

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY**

**As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-71757

(43)公開日 平成9年(1997)3月18日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 7/02	J L J		C 0 9 J 7/02	J L J
	J H P			J H P
	J J W			J J W
	J K K			J K K
C 0 8 F 2/22	MBL		C 0 8 F 2/22	MBL

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-14666

(22)出願日 平成8年(1996)1月30日

(31)優先権主張番号 特願平7-162096

(32)優先日 平7(1995)6月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72)発明者 平井 健太郎

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 太田 靖彦

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 藤井 靖久

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの加工方法

(57)【要約】

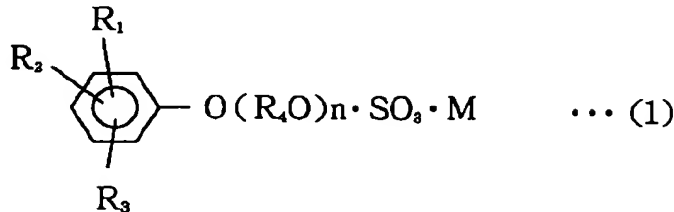
【課題】 半導体ウエハ表面への汚染が少ない半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム、及び該粘着フィルムを用いる半導体ウエハの加工方法を提供する。

【解決手段】 基材フィルムの片表面に、アクリル系モノマー (a) 67～98.9重量部、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー (b) 1～30重量部、及び共重合性とアニオン性界面活性を有する水溶性モノマー (c) 0.1～3重量部を含むモノマー混合物を共重合させた粘着剤ポリマー100重量部に対し、粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤0.3～15重量部を含む粘着剤層が設けられた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム、及び、それを用いる半導体ウエハの加工方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材フィルムの片表面に、主モノマー

(a) 67～98.9重量部、架橋剤と反応し得る官能

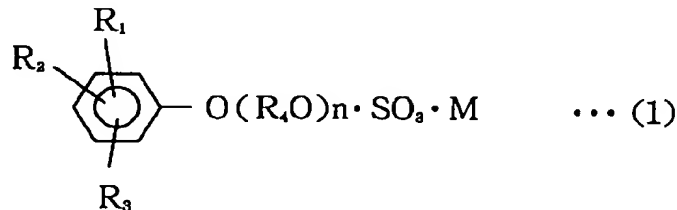


(式中、 $R_1$ : 水素、炭素数が1～25のアルキル基または炭素数が6～25のアルケニル基、 $R_2$ : 炭素数が2～5のアルケニル基、 $R_3$ : 水素または炭素数が2～5のアルケニル基、 $R_4$ : 炭素数が2～5のアルキレン基、 $n$ : 1～100の整数、 $M$ :  $NH_4^+$ 、 $Na^+$ または $K^+$ で表される水溶性コモノマー (c) 0.1～3重量部を含むモノマー混合物を共重合させた粘着剤ポリマー100重量部に対し、粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤0.3～1.5重量部を含む粘着剤層が設けられていることを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項2】 主モノマー (a) が、アクリル酸アルキルエステル及びメタクリル酸アルキルエステルからなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項3】 コモノマー (b) の官能基が、水酸基、カルボキシル基及びアミノ基からなる群から選ばれた少なくとも1種の官能基であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項4】 一般式 (1) 【化1】における $R_1$ が炭素数8～10のアルキル基、 $R_2$ が1-プロペニル基、 $R_3$ が水素、 $R_4$ がエチレン基であり、 $n$ が3～30、且



(式中、 $R_1$ : 水素、炭素数が1～25のアルキル基または炭素数が6～25のアルケニル基、 $R_2$ : 炭素数が2～5のアルケニル基、 $R_3$ : 水素または炭素数が2～5のアルケニル基、 $R_4$ : 炭素数が2～5のアルキレン基、 $n$ : 1～100の整数、 $M$ :  $NH_4^+$ 、 $Na^+$ または $K^+$ で表される水溶性コモノマー (c) 0.1～3重量部を含むモノマー混合物を共重合させた粘着剤ポリマー100重量部に対し、粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤0.3～1.5重量部を含む粘着剤層を有し、且つ、該ウエハ表面に水をかけながらダイシングすることを特徴とする半導体ウエハの加工方法。

基を有するコモノマー (b) 1～30重量部及び一般式

(1) 【化1】

【化1】

10 つ、 $M$ がアンモニウムイオンであることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項5】 粘着剤ポリマーが、乳化共重合されたコポリマーであることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項6】 乳化共重合が、分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物の存在下における反応であることを特徴とする請求項5記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

20 【請求項7】 架橋剤が、エポキシ系、イソシアネート系、アジリジン系及びメラミン系の各化合物からなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項8】 半導体ウエハの表面に粘着フィルムを貼着して該ウエハの裏面を研削し、研削終了後に粘着フィルムを剥離し、更に該ウエハをダイシングする半導体ウエハの加工方法であって、該粘着フィルムが、基材フィルムの片表面に、主モノマー (a) 67～98.9重量部、架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマー

30 (b) 1～30重量部及び一般式 (1) 【化2】  
【化2】

【請求項9】 主モノマー (a) が、アクリル酸アルキルエステル及びメタクリル酸アルキルエステルなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項10】 コモノマー (b) の官能基が、水酸基、カルボキシル基及びアミノ基からなる群から選ばれた少なくとも1種の官能基であることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項11】 一般式 (1) 【化2】における $R_1$ が炭素数8～10のアルキル基、 $R_2$ が1-プロペニル基、 $R_3$ が水素、 $R_4$ がエチレン基であり、 $n$ が3～30、且つ、 $M$ がアンモニウムイオンであることを特徴と

する請求項 8 記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項 1 2】 粘着剤ポリマーが、乳化共重合されたコポリマーであることを特徴とする請求項 8 記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項 1 3】 乳化共重合が、分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物の存在下における反応であることを特徴とする請求項 1 2 記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項 1 4】 架橋剤が、エポキシ系、イソシアネート系、アジリジン系及びメラミン系の各化合物からなる群から選ばれた少なくとも 1 種の化合物であることを特徴とする請求項 8 記載の半導体ウエハの加工方法。

【請求項 1 5】 粘着フィルムを剥離した後、専用の洗浄工程を経ずにダイシング工程に移行することを特徴とする請求項 8 ～ 1 4 のいずれかに記載の半導体ウエハの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの加工方法に関する。詳しくは、シリコンウエハ等の半導体ウエハの集積回路が組み込まれた側の面（以下、ウエハ表面という）に粘着フィルムを貼着して該ウエハの他の面（以下、ウエハ裏面という）を研削し、研削後、さらに半導体ウエハを回路（チップ）毎に分割する（ダイシング）半導体ウエハの加工方法、並びに、該加工方法において、半導体ウエハ裏面の研削加工をする際に破損防止等のために用いる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】通常、半導体集積回路は高純度シリコン単結晶等をスライスしてウエハとした後、イオン注入、エッチング等により集積回路を組み込み、更にウエハの裏面をグライディング、ポリッシング、ラッピング等により研削し、ウエハの厚さを 1 0 0 ～ 6 0 0  $\mu\text{m}$  程度まで薄くしてから、ダイシングしてチップ化する方法で製造されている。これらの工程の中で、ウエハ裏面の研削時に半導体ウエハの破損を防止したり、研削加工を容易にするため、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをその粘着剤層を介してウエハ表面に貼着して保護する方法が用いられている。

【0 0 0 3】具体的には、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをウエハ表面に貼着してウエハ裏面を研削する。研削が完了した後、該フィルムを剥離し、ウエハ表面を洗浄する工程（以下、洗浄工程という）において該ウエハ表面に残存する粘着剤層に起因する汚染物を除去する。次いで、ダイシング工程等の次工程に移行する。洗浄工程では有機溶剤を用いて行われていたため、作業環境が悪くなる問題や、生産コストが高くなる問題が生じていた。

【0 0 0 4】これらの問題を解決する方法として、例えば、特開昭 6 2 - 1 0 1 6 7 8 号公報には、回路パターンが形成された半導体ウエハの裏面を研磨する際にその回路パターンの形成面側に貼着される感圧性接着剤層と、これを支持する基材とで構成された感圧性接着フィルムからなり、前記感圧性接着剤層がポリオレフィングリコール系界面活性剤を含有することを特徴とする半導体ウエハの保護部材が開示されている。そして、そのポリオレフィングリコール系界面活性剤の配合量が、感圧性接着剤 1 0 0 重量部に対し 0. 1 ～ 1 0 重量部であることが記載されており、これにより半導体ウエハの感圧性接着剤層成分による汚染を水を用いた洗浄で容易に除去することが可能であるとされている。

【0 0 0 5】また、特開昭 6 3 - 2 9 6 2 2 2 号公報には、基材の一面上に、(i) 少なくともカルボキシル基の一部が部分中和されたカルボキシル基含有親水性重合体の部分架橋物と、(ii) アニオン性界面活性剤およびカチオン性界面活性剤からなる群から選択される少なくとも 1 種の室温で液状の界面活性剤とを含む粘着剤層が設けられてなるウエハ研磨用保護シートが開示されている。

【0 0 0 6】上記発明は、半導体ウエハ表面の粘着剤層に起因する汚染を除去するために有機溶剤を使用しなくともよい点、及び水洗により容易に除去することができる点で効果的である。しかし、いずれも半導体ウエハ表面に粘着剤層に起因する汚染が生じることを前提とし、その汚染を半導体ウエハ裏面の研削の後、水洗により除去しようとするものである。従って、上記発明は半導体ウエハ裏面研削の後、ダイシング工程に移行する前に洗浄工程（以下、水洗工程という）をおかざるを得ず、工程の簡略化を図り得る方法ではない。

【0 0 0 7】かかる洗浄工程を省略し得るウエハ加工用フィルムとして、特開平 4 - 1 8 6 8 3 2 号公報には、基材フィルムの片面に粘着剤層を設けたウエハ加工用フィルムにおいて、粘着剤重合時の界面活性剤として反応性界面活性剤を用いた水系エマルジョン粘着剤を用いることを特徴とするウエハ加工用フィルムが開示されている。該ウエハ加工用フィルムは、ミラーウエハの表面を汚染することがなく、これを半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムとして使用するとウエハ表面の非汚染性に優れた性能を有し、ウエハ裏面研磨加工の後、ウエハ表面の洗浄が不要である点で有用である。しかし、本発明者らが詳細に検討した結果、ウエハ表面に書き込まれた回路の凹凸差が 3  $\mu\text{m}$  以下程度の半導体ウエハには特に問題なく使用できる。しかし、凹凸差が 3  $\mu\text{m}$  を超えるような半導体ウエハに使用すると、粘着剤層に起因する汚染物がウエハ表面上に残ることがあった。

【0 0 0 8】近年、半導体集積回路の高密度化および高性能化等に伴い、半導体ウエハおよびそれから得られる半導体チップの回路面に対する汚染の管理が厳しくなっ

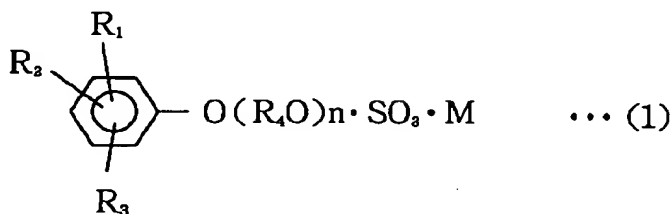
てきている。そのため、ウエハ裏面研削用粘着フィルムには従来に増してより低汚染性が求められるようになっている。また、近年の半導体製品の量産化、低価格化の流れにおいては、より高密度化、高性能化された半導体チップを製造する方法のみならず、低コストで効率よく製造できる半導体チップの製造方法が望まれている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、半導体ウエハ表面への汚染が少なく、さらに汚染が生じたとしても水との簡単な接触により容易に浄化できる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム、および、該半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いる半導体ウエハの加工方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、アクリル酸アルキルエステル等の主モノマー



(式中、 $R_1$ : 水素、炭素数が1~25のアルキル基または炭素数が6~25のアルケニル基、 $R_2$ : 炭素数が2~5のアルケニル基、 $R_3$ : 水素または炭素数が2~5のアルケニル基、 $R_4$ : 炭素数が2~5のアルキレン基、 $n$ : 1~100の整数、 $M$ :  $NH_4^+$ 、 $Na^+$ または $K^+$ で表される水溶性モノマー(c) 0.1~3重量部を含むモノマー混合物を共重合させた粘着剤ポリマー100重量部に対し、粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤0.3~15重量部を含む粘着剤層が設けられていることを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである。

【0013】また、本発明の他の発明は、半導体ウエハの表面に上記の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを貼着して該ウエハの裏面を研削し、研削終了後に該粘着フィルムを剥離し、該ウエハ表面に水をかけながらダイシングすることを特徴とする半導体ウエハの加工方法である。

【0014】本発明の特徴は、上記一般式(1)で表される水溶性モノマー(c)の特定量を共重合した粘着剤ポリマーを、架橋剤で架橋した粘着剤層を有する半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである点にある。また、他の発明の特徴は、前記半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼着して該ウエハの裏面を研削し、研削終了後に該粘着フィルムを剥離し、該ウエハ表面に水をかけながらダイシングすることにある。

【0015】かかる特徴を有する本発明によれば、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着剤層に起因する

(a)、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー(b)及び特定の構造を有する水溶性モノマー(c)の各特定量を含むモノマー混合物を共重合したコポリマー、並びに、特定量の架橋剤を含む粘着剤層を有する半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼着して、該ウエハの裏面を研削し、研削終了後に該フィルムを剥離し、次いで水をかけながらダイシングすることにより上記目的が達成し得ることを見出し、本発明に到った。

【0011】すなわち、本発明は、基材フィルムの片表面に、主モノマー(a) 67~98.9重量部、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー(b) 1~30重量部及び一般式(1)〔化3〕

【0012】

〔化3〕

半導体ウエハの表面の汚染が極めて少ない。そして、微量の汚染が生じたとしてもダイシングする際に水と簡単に接触させるだけで容易に除去することができる。従って、粘着剤層に起因する汚染を除去するために、専用水洗工程を設けなくとも、ダイシング工程において通常用いられる冷却用水または洗浄用水等と接触させる程度でウエハ表面の浄化が図れるという従来なし得なかった効果を奏するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明は、基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成され、さらに必要に応じて、その粘着剤層の表面に剥離フィルムが配設された半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムおよび該粘着フィルムを用いた半導体ウエハの加工方法である。

【0017】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に、粘着剤ポリマー、架橋剤、その他必要に応じて他の添加剤を含む溶液またはエマルジョン液(以下、これらを総称して粘着剤塗布液という)を塗布、乾燥して粘着剤層を形成することにより製造される。

【0018】基材フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、環境に起因する汚染等から保護するために粘着剤層の表面に剥離フィルムを貼着することが好ましい。また、剥離フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、粘着剤層を基材フィルムへ転写する方法がとられる。基材フィルム及び剥離フィルムのいずれの片表面に粘着剤塗布液を塗布するかは、基材フィルム及び剥離

フィルムの耐熱性、半導体ウエハ表面の汚染性を考慮して決める。例えば、剥離フィルムの耐熱性が基材フィルムのそれより優れている場合は、剥離フィルムの表面に粘着剤層を設けた後、基材フィルムへ転写する。耐熱性が同等または基材フィルムが優れている場合は、基材フィルムの表面に粘着剤層を設け、その表面に剥離フィルムを貼着する。

【0019】しかし、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、剥離フィルムを剥離したときに露出する粘着剤層の表面を介して半導体ウエハ表面に貼着されることを考慮し、粘着剤層による半導体ウエハ表面の汚染防止を図るためには、耐熱性の良好な剥離フィルムを使用し、その表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が好ましい。

【0020】本発明で用いる基材フィルムとして、合成樹脂、天然ゴム、合成ゴム等から製造されたフィルムが挙げられる。具体的に例示するならば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、ポリブタジエン、軟質塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、アイオノマー等の樹脂、およびそれらの共重合体エラストマー、およびジエン系、ニトリル系、シリコン系、アクリル系等の合成ゴム等のフィルムが挙げられる。基材フィルムは単層体であっても、また、積層体であってもよい。

【0021】また、基材フィルムの厚みは、ウエハ裏面の研削中の半導体ウエハの破損防止、粘着剤塗布液の塗布性、半導体ウエハ表面への貼着作業性および剥離作業性等に影響する。かかる観点から、基材フィルムの厚みは、通常、10~2000 $\mu$ mである。好ましくは100~300 $\mu$ mである。基材フィルムの厚み精度は、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの厚み精度に影響を与え、ひいては研削後の半導体ウエハの厚み精度に影響を与える。従って、基材フィルムは上記厚みに $\pm 5\mu$ m以内の精度で作成されたものが好ましい。さらに好ましくは $\pm 3\mu$ m以内である。

【0022】裏面研削中の半導体ウエハの破損防止を考慮すると、基材フィルムの硬度はASTM-D-2240に規定されるショアーD型硬度が40以下である弾性フィルム、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、ポリブタジエンフィルム等が好ましく用いられる。この場合、基材フィルムの粘着剤層が設けられる面の反対側の面に、これより硬いフィルム、具体的にはショアーD型硬度が40を超えるフィルムを積層することが好ましい。そのことにより、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの剛性が増し、貼着作業性及び剥離作業性が改善される。

【0023】また、半導体ウエハの裏面を研削した後に施される酸によるエッチング処理の際にも引続き、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いて半導体ウエハの表面を保護する場合には、耐酸性に優れた基材フィル

ムを使用することが好ましい。耐酸性フィルムを基材フィルムの粘着剤層と反対側に積層してもよい。耐酸性のフィルムとしては例えばポリプロピレンフィルム等が挙げられる。

【0024】基材フィルムと粘着剤層との接着力を向上させるため、基材フィルムの粘着剤層を設ける面にはコロナ放電処理または化学処理等を施すことが好ましい。また、基材フィルムと粘着剤層の間に下塗り剤を用いてもよい。

【0025】本発明に使用する剥離フィルムとして、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂フィルムが挙げられる。必要に応じてその表面にシリコン処理等が施されたものが好ましい。剥離フィルムの厚みは、通常10~2000 $\mu$ mである。好ましくは30~100 $\mu$ mである。

【0026】本発明に用いる粘着剤塗布液は、その基本成分である粘着剤ポリマー、及び、凝集力を上げたり粘着力を調整するための架橋性官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤を含む溶液またはエマルジョン液である。粘着特性を調整するためにロジン系、テルペン樹脂系等のタッキファイヤーを適宜添加してもよい。また、粘着剤ポリマーがエマルジョン液である場合はジエチレングリコールモノアルキルエーテル等の造膜助剤を添加してもよい。

【0027】本発明に用いる粘着剤ポリマーとして、架橋剤と架橋反応し得る官能基を有する各種合成ゴム系ポリマー等が挙げられる。これらの内、粘着物性の制御、再現性等を考慮すると、アクリル酸アルキルエステル系ポリマー、メタクリル酸アルキルエステル系ポリマー、ブタジエン系ポリマー、イソブレン系ポリマー、スチレン-ブタジエン系ポリマー等が挙げられる。これらの内、アクリル酸アルキルエステル系ポリマー、メタクリル酸アルキルエステル系ポリマーが好ましい。粘着剤ポリマーを含む液体（以下、粘着剤主剤）は溶液、エマルジョン液等の何れでもよい。

【0028】粘着剤ポリマーがアクリル酸アルキルエステル系ポリマー、またはメタクリル酸アルキルエステル系ポリマーである場合、粘着剤ポリマーを構成する主モノマー（a）として、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、等のアクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸アルキルエステル、等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、また、2種以上を混合して使用してもよい。主モノマー（a）の使用量は粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量100重量部中に、通常、67~98.9重量部の範囲で含まれていることが好ましい。

【0029】上記主モノマー（a）と共重合させる、架橋剤と反応し得る官能基を持ったコモノマー（b）とし

て、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチルアクリレート、ターシャールブチルアミノエチルメタクリレート等が挙げられる。これらの一種を上記主モノマー (a) と共重合させてもよいし、また2種以上を共重合させてもよい。上記の架橋剤と反応しうる官能基を持ったコモノマー

(b) の使用量は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量100重量部中に、通常、1~30重量部の範囲で含まれていることが好ましい。

【0030】本発明においては、上記粘着剤ポリマーを構成する主モノマー (a) 及び架橋剤と反応し得る官能基を持ったコモノマー (b) のほかに上記一般式 (1) で表される水溶性コモノマー (c) を共重合する必要がある。一般式 (1) で表される水溶性コモノマー (c) は、上記主モノマー (a) 及びコモノマー (b) との共重合性に優れ、しかも、界面活性を有するため、乳化重合する場合には乳化剤としての作用を有する。共重合性と界面活性を有する水溶性コモノマーは他にも知られているが、上記主モノマー (a) 及びコモノマー (b) との共重合性を考慮すると、上記一般式 (1) で表される水溶性コモノマー (c) が特に好ましい。さらに、粘着剤ポリマーを乳化重合で製造する場合には、乳化重合時のエマルジョンの安定性、得られるエマルジョンの安定性等の点でも優れている。

【0031】上記一般式 (1) における $R_1$ 、 $R_4$ 及び $n$ は、粘着剤ポリマーの重合方法、重合条件、他のモノマーとの共重合性等を考慮して適宜選択する。例えば、乳化重合法により粘着剤ポリマーを重合する場合、重合時のエマルジョンの安定性、得られたエマルジョンの安定性を考慮すれば、 $n$ は1~100の整数であることが好ましい。さらに好ましくは3~30である。 $R_1$ は炭素数が2~5であるアルキレン基、具体的には、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基等である。エチレン基またはプロピレン基が好ましい。また、 $R_4$ は炭素数が1~25であるアルキル基または炭素数が6~25であるアルケニル基が好ましい。さらに好ましくは炭素数が8~10であるアルキル基である。

【0032】 $R_2$ 及び $R_3$ は他のモノマーとの共重合性、化合物としての安定性等を考慮して適宜選択する。本発明においては、 $R_2$ は炭素数が2~5のアルケニル基、 $R_3$ は水素または炭素数が2~5のアルケニル基であるものが使用されるが、化合物としての安定性を考慮すると、 $R_2$ が1-プロペニル基、 $R_3$ が水素であるものが好ましい。また、 $M$ は $NH_4^+$ 、 $Na^+$ または $K^+$ 等の陽イオ

ンであることが好ましい。これらの中で、半導体ウエハ表面に形成された回路の電気特性への悪影響を考慮すれば、 $M$ がアンモニウムイオンの形態のものが好ましい。

【0033】市販品の具体例としては、 $R_1$ がノニル基、 $R_2$ が1-プロペニル基、 $R_3$ が水素、 $R_4$ がエチレン基、 $n$ が10または20、 $M$ がアンモニウムイオンであり、且つ、一般式 (1) において、酸素原子の結合位置をベンゼン環の1位としたときに $R_1$ が4位、 $R_2$ が2位であるアクアロンHS-10、同HS-20等〔第一工業製薬 (株) 製の商品名〕が挙げられる。

【0034】水溶性コモノマー (c) の使用量は、全モノマーの総量100重量部中に0.1~3重量部の範囲である。半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着剤層は、該粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼着して、水をかけながら半導体ウエハの裏面を研削する際に、半導体ウエハの表面と粘着剤層との間に水が浸入しない様な性質が要求されている。研削中に水が浸入すれば、半導体ウエハの破損や表面汚染を引き起こすことになる。これらの性質と、水との簡単な接触により容易に浄化できる性質のバランスを考慮すると、水溶性コモノマー (c) の使用量は0.1~0.8重量部が好ましい。

【0035】上記の主モノマー (a)、架橋剤と反応し得る官能基を持ったコモノマー (b)、水溶性コモノマー (c) の他に、さらに必要に応じてアクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イソシアネートエチルアクリレート、イソシアネートエチルメタクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルアクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルメタクリレート等の自己架橋性の官能基を持ったモノマー、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性2重結合を持ったモノマー、ジビニルベンゼン、アクリル酸ビニル、メタクリル酸ビニル、アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル等の多官能性のモノマー等を共重合してもよい。これらのコモノマーの使用量は、上記各モノマー (a)、(b) 及び (c) とこれらのコモノマーとの合計が100重量部となるように使用する。具体的には、最大で31.9重量部である。

【0036】粘着剤ポリマーを重合する方法としては、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法、等既知の様々な方法が採用できるが、得られる粘着剤ポリマーの分子量およびそれにとりまなう粘着剤の凝集力への影響を考慮する必要がある。これらの重合方法の内、高分子量のポリマーが得られること、塗布、乾燥工程における環境汚染、塗布性等を勘案すると乳化重合法が好ましい。

【0037】粘着剤ポリマーの重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられるが、粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響および半導体ウエハ表面へのイオンの影響、等を考慮すればラジカル重合によって重合することが好ましい。ラ

ジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤として、ベンゾイルパーオキシド、アセチルパーオキシド、イソブチリルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ジターシャールブチルパーオキシド、ジターシャールアミルパーオキシド等の有機過酸化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等のアゾ化合物、等が挙げられる。

【0038】乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、同じく水溶性の4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウエハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物がさらに好ましい。4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が特に好ましい。

【0039】乳化重合法により粘着剤ポリマーを得る場合、乳化重合時のエマルジョンの安定性、得られるエマルジョンの安定性等を考慮すると、得られるエマルジョンの粘着剤ポリマー粒子の粒子径は、平均値で130~300nmであることが好ましい。本発明においては、水溶性モノマー(c)の使用量は上記範囲であるので、エマルジョンの粘着剤ポリマー粒子の粒子径が小さくなると、乳化重合時のエマルジョンの安定性、得られるエマルジョンの安定性が共に低下する傾向がある。

【0040】本発明に用いる架橋性の官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤は、粘着剤ポリマーが有する官能基と反応させ、粘着力および凝集力を調整するために用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系化合物、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパントリ-β-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタントリ-β-アジリジニルプロピオネート、N, N'-ジフェニルメタン-4, 4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-ヘキサメチレン-1, 6-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-トールエン-2, 4-ビス(1-ア

ジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパントリ-β-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系化合物、及びヘキサメトキシメチロールメラミン等のメラミン系化合物等が挙げられる。

【0041】これらは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。上記架橋剤の中で、エポキシ系架橋剤は架橋反応の速度が遅く、反応が十分に進行しない場合には粘着剤層の凝集力が低くなり、半導体ウエハ表面の凹凸によっては粘着剤層に起因する汚染が生じることがある。したがって、適宜、アミン等の触媒を添加するか、もしくは触媒作用のあるアミン系官能基をもつモノマーを粘着剤ポリマーに共重合するか、架橋剤を使用する際にアミンとしての性質を有するアジリジン系架橋剤を併用することが好ましい。

【0042】架橋剤の添加量は、通常、架橋剤中の官能基数が粘着剤ポリマー中の官能基数よりも多くならない程度の範囲で添加する。しかし、架橋反応で新たに官能基が生じる場合や、架橋反応が遅い場合など、必要に応じて過剰に添加してもよい。通常、ウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着力は、SUS304-BA板に対する粘着力に換算すると10~1000g/25mm、好ましくは30~600g/25mm程度である。ウエハ裏面の研削条件、ウエハの口径、研削後のウエハの厚み等を勘案して上記範囲に調整する。好ましくは粘着剤ポリマー100重量部に対し架橋剤0.3~15重量部を添加して調整する。

【0043】基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に粘着剤塗布液を塗布する方法としては、従来公知の塗布方法、例えばロールコーター法、リバースロールコーター法、グラビアロール法、バーコート法、コンマコーター法、ダイコーター法等が採用できる。塗布された粘着剤の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、80~200℃の温度範囲において10秒~10分間乾燥することが好ましい。さらに好ましくは80~170℃において15秒~5分間乾燥する。

【0044】粘着剤層の厚みは、半導体ウエハの表面状態、形状、裏面の研削方法等により適宜決められるが、半導体ウエハの裏面を研削している時の粘着力、研削が完了した後の剥離性等を勘案すると、通常2~100μm程度である。好ましくは5~70μmである。架橋剤と粘着剤ポリマーとの架橋反応を十分に促進させるために、被粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを40~80℃において5~300時間程度加熱してもよい。

【0045】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの製造方法は、上記の通りであるが、半導体ウエハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤主剤等全ての原料資材の製造環境、粘着剤塗布液の調製、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格209bに規定されるクラス1, 000以下のクリーン



度に維持されていることが好ましい。

【0046】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、上記方法により製造される。次に、それを用いた半導体ウエハの加工方法について説明する。本発明の半導体ウエハの加工方法は、上記方法により製造された半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼着して該半導体ウエハの裏面を研削すること、及び、該粘着フィルムが剥離された半導体ウエハの表面に水をかけながら該半導体ウエハをダイシングすることに特徴がある。

【0047】その詳細は、先ず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム（以下、粘着フィルムという）から剥離フィルムを剥離し、粘着剤層表面を露出させ、その粘着剤層を介して、集積回路が組み込まれた側の半導体ウエハの表面に貼着する。次いで、研削機のチャックテーブル等に粘着フィルムの基材フィルム層を介して半導体ウエハを固定し、半導体ウエハの裏面を研削する。研削が終了した後、粘着フィルムは剥離される。裏面の研削が完了した後、粘着フィルムを剥離する前にケミカルエッチング工程を経ることもある。本発明によれば、半導体ウエハ表面から粘着フィルムを剥離した後は粘着剤層に起因する汚染が極めて少ないので、ダイシング工程に移行する前に、汚染を除去するための専用の洗浄工程を設けなくてもよい。最後に、ダイシング工程において、裏面研削後の半導体ウエハの表面に水をかけながらダイシングして、半導体チップとする。

【0048】ダイシングの際に使用する水は、通常、ダイシング工程において用いられる冷却用水、ダイシング削り屑を取り除く為の洗浄用水等で差し支えない。ダイシングの際に使用する水量には特に制限はないが、毎分0.5～20リットル程度であることが好ましい。本発明によれば、半導体ウエハの表面から粘着フィルムを剥離した後、半導体ウエハ表面には粘着剤層に起因する汚染が殆ど残らない。本発明の方法において、もし粘着剤層に起因する微量の汚染があったとしても、上記のダイシング工程における冷却用水、洗浄用水等と接触する程度で簡単に除去することが可能である。

【0049】半導体ウエハの表面は、光学顕微鏡で観察できる程度の大きさの異物が付着してはならないことは無論であるが、近年さらに高性能のものが要求され光学顕微鏡では観察し難い、例えば、0.1～0.2 $\mu$ m程度の異物付着による汚染さえ好ましくないとされている。そのため、例えば、レーザー式検査装置を用いて微細な異物の有無を評価したり、Electron Spectroscopy for Chemical Analysis（以下、E S C Aという）を用いてウエハ表面に付着した元素を定量的に評価する必要がある。しかし、表面に集積回路が組み込まれた半導体ウエハは表面に凹凸があり、レーザー式検査装置を用いてその表面に付着した異物を検査することが困難であ

ム等多くの種類の元素が含まれているため、E S C Aを用いてウエハ表面に付着した元素を定量的に評価することも困難である。

【0050】従って、本発明では、表面に集積回路が組み込まれた半導体ウエハに対する汚染性は光学顕微鏡による観察のみとし、レーザー式検査装置やE S C Aを用いた微量の汚染物の評価は表面に集積回路が組み込まれていないシリコンミラーウエハに対する汚染性で代替した。

10 【0051】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの加工方法が適用できる半導体ウエハとして、シリコンウエハのみならず、ゲルマニウム、ガリウム-ヒ素、ガリウム-リン、ガリウム-ヒ素-アルミニウム等のウエハが挙げられる。

【0052】

【実施例】以下、実施例を示して本発明についてさらに詳細に説明する。以下に示す実施例及び比較例は全て米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調製および塗布、並びに、半導体シリコンウエハの加工、等を実施した。本発明はこれら実施例に限定されるものではない。尚、実施例に示した各種特性値は下記の方法で測定した。

【0053】（1）裏面研削中の水浸入（枚数）

集積回路が組み込まれた半導体シリコンウエハ（直径：4インチ、厚み：600 $\mu$ m、表面の凹凸：約8 $\mu$ m）の表面に、試料用の粘着フィルムを貼着し、研削機

〔（株）ディスコ製、形式：DFG-82IF/8〕を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削して、厚みを約300 $\mu$ mとする。研削終了後、半導体シリコンウエハの表面と粘着フィルムとの間に周辺部から水が浸入したか否かを目視で観察する。各粘着フィルム毎に50枚の半導体シリコンウエハについて評価する。評価方法は、半導体シリコンウエハの外周部から内部に向かった水の浸入した距離が2mm未満、及び2mm以上のシリコンウエハの枚数で示す。

【0054】（2）顕微鏡によるチップ表面の観察（個数）

上記（1）で得られた裏面研削終了後の半導体シリコンウエハの中から、水の浸入がないシリコンウエハを無作為に2枚選定する。選出されたシリコンウエハから粘着フィルムを剥離し、フリーオートマチックダイシングソー〔（株）ディスコ製、形式：DFD-2S/8〕を用いて、シリコンウエハの表面に毎分5リットルの水をかけながら回路毎に切断する。得られた半導体チップから無作為に100個を採取し、それらの集積回路側の表面を光学顕微鏡〔（株）ニコン製：OPTIPHOT2〕を用いて50～1000倍の範囲に拡大して、各チップ全体及び回路の微細部分まで観察し、汚染されているチップの数を計数する。

【0055】(3) 異物付着量(個数/4インチウエハ)

試料用の粘着フィルムをその粘着剤層を介して異物が付着していない4インチのシリコンミラーウエハの全表面に貼着した状態で、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ に調整された雰囲気中に1時間放置した後、試料を剥離し、シリコンミラーウエハの表面に付着した $0.1 \mu\text{m}$ 以上の異物の数をレーザー表面検査装置〔日立電子エンジニアリング(株)製、形式:LS-6000〕を用いて計数する。

【0056】(4) ESCAによるシリコンミラーウエハチップ表面の汚染測定

<シリコンミラーウエハの裏面研削>試料用の粘着フィルムをその粘着剤層を介して異物が付着していないシリコンミラーウエハ(直径:4インチ、厚み: $600 \mu\text{m}$ )の全表面に貼着し、研削機〔(株)ディスコ製、形式:DFG-82IF/8〕を用いて、水をかけて冷却しながらシリコンミラーウエハの他の面を研削して、厚みを約 $300 \mu\text{m}$ とする。各粘着フィルム毎に半導体シリコンウエハを5枚使用し、5回研削を行う。研削終了後のシリコンミラーウエハの中から、シリコンミラーウエハの表面と粘着フィルムとの間に周辺部から水が浸入していないウエハを無作為に1枚選定する。選出された該ウエハから粘着フィルムを剥離して、次の方法によりダイシングする。

【0057】<水をかけないシリコンミラーウエハのダイシング>ダイヤモンドグラスカッター〔(株)井内盛栄堂〕を用いて、シリコンミラーウエハの表面に水をかけずに $1 \text{ cm}$ 角に切断する。切断した $1 \text{ cm}$ 角のシリコンミラーウエハチップから無作為に5個を採取し、それらの表面に対しESCA(VG社製、形式:ESCALAB MkII)による分析を下記条件で実施し、C/Si比(5個の平均値)を求め、有機物による該チップ表面の汚染状況を調べる。

【0058】<水をかけるシリコンミラーウエハのダイシング>フリーオートマチックダイシングソー〔(株)ディスコ製、形式:DFD-2S/8〕を用いて、シリコンミラーウエハの表面に毎分5リットルの水をかけながらダイシングし、 $1 \text{ cm}$ 角のシリコンミラーウエハチップを得る。以下、上記と同様にしてチップの表面に対しESCAによる分析を実施する。

【0059】<ESCA測定条件及びC/Si比算出法>

X線源:Mg K $\alpha$ 線( $1253.6 \text{ eV}$ )、X線出力: $300 \text{ W}$ 、測定真空度: $2 \times 10^{-7} \text{ Pa}$ 以下、C/Si:(炭素のピーク面積)/(珪素のピーク面積)

【0060】<C/Si比の評価方法>粘着フィルムを貼着する前のシリコンミラーウエハ表面のC/Si比は $0.10$ (ブランク値)である。従って、粘着フィルムを貼着した後のシリコンミラーウエハチップ表面のC/

Si比が $0.10 \sim 0.12$ 程度のを汚染無し、それを超えるものを汚染有りと判定する。

【0061】(5) 粘着力( $\text{g}/25 \text{ mm}$ )

実施例および比較例で得られた粘着フィルムをその粘着剤層を介して、 $5 \times 20 \text{ cm}$ のSUS304-BA板(JIS G-4305規定)の表面に貼着し、 $23^\circ\text{C}$ において1時間放置する。試料の一端を挟持し、剥離角度 $180^\circ$ 度、剥離速度 $300 \text{ mm}/\text{min}$ でSUS304-BA板の表面から試料を剥離する際の応力を測定し、 $\text{g}/25 \text{ mm}$ に換算する。

【0062】(6) 粘着剤ポリマーの平均粒子径( $\text{nm}$ )

レーザー粒径解析システム〔大塚電子(株)製、形式:LPA-3000/3100〕を用いて測定する。

【0063】実施例1

重合反応機に脱イオン水 $150$ 重量部、重合開始剤として4,4'-アソビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学(株)製、商品名:ACVA〕を $0.5$ 重量部、アクリル酸ブチル $73.25$ 重量部、メタクリル酸メチル $14$ 重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル $9$ 重量部、メタクリル酸 $2$ 重量部、アクリルアミド $1$ 重量部、水溶性モノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル(エチレンオキサイドの付加モル数の平均 $\approx 20$ )の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製:アクアロンHS-20〕 $0.75$ 重量部を用い、攪拌下で $70^\circ\text{C}$ において9時間乳化重合を実施し、アクリル樹脂系水エマルジョンを得た。これを $14$ 重量%アンモニア水で中和し、固形分約 $40$ 重量%、平均粒子径 $200 \text{ nm}$ の粘着剤ポリマーエマルジョン(粘着剤主剤)を得た。得られた粘着剤主剤エマルジョン $100$ 重量部(粘着剤ポリマー濃度約 $40$ 重量%)を採取し、さらに $14$ 重量%アンモニア水を加えて $\text{pH}9.3$ に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、ケミタイトPZ-33〕 $2$ 重量部、およびジエチレングリコールモノブチルエーテル $5$ 重量部を添加して粘着剤塗布液を得た。

【0064】この粘着剤塗布液をロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50 \mu\text{m}$ )に塗布し、 $120^\circ\text{C}$ で1分間乾燥し厚さ $15 \mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。次いで、コロナ放電処理を施した厚さ $120 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム(ショアーD型硬度: $38$ )の該処理面を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。転写後、 $60^\circ\text{C}$ において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムを、集積回路が組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径:4インチ、厚み: $600 \mu\text{m}$ 、表面の凹凸:約 $8 \mu\text{m}$ )の表面に貼着し、研削機〔(株)ディスコ製、形式:DFG-82IF/8〕を用いて、

水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削し、厚みを約300 $\mu$ mとした。研削終了後、粘着フィルムを剥離し、フリーオートマチックダイシングソー〔(株)ディスコ製、形式：DFD-2S/8〕を用いて、半導体シリコンウエハの表面に毎分5リットルの水をかけながら回路毎に切断し半導体チップを製造した。得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を上記方法により評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0065】実施例2

実施例1の水溶性モノマーの代わりに、同じく水溶性モノマーであるポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（エチレンオキサイドの付加モル数の平均＝約10）の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製：アクアロンHS-10〕を用い、その使用量を0.75重量部とした以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた主剤エマルジョン中の粘着剤ポリマー粒子の平均粒径は220nmであった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0066】実施例3

重合開始剤として4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学（株）製、商品名：ACVA〕の代わりに過硫酸アンモニウムを0.5重量部用い、実施例1の水溶性モノマーの使用量を0.15重量部とし、さらにアクリル酸ブチルの使用量を73.8重量部とした以外は、すべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた主剤エマルジョン中の粘着剤ポリマー粒子の平均粒径は190nmであった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び

該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0067】実施例4

実施例1のアジリジン系架橋剤の使用量を0.3重量部とした以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0068】実施例5

実施例1のアジリジン系架橋剤の使用量を5重量部とした以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0069】実施例6

実施例1の水溶性モノマーの使用量を2.5重量部とし、さらにアクリル酸ブチルの使用量を71.5重量部とした以外は、すべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた主剤エマルジョン中の粘着剤ポリマー粒子の平均粒径は160nmであった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0070】

〔表1〕

			実施例					
			1	2	3	4	5	6
ポリマー組成 (重量部)	主モノマー(a)	アクリル酸ブチル	73.25	73.25	73.85	73.25	73.25	71.50
		メタクリル酸メチル	14	14	14	14	14	14
	モノマー(b)	メタクリル酸2-ヒドロキシエチル	9	9	9	9	9	9
		メタクリル酸	2	2	2	2	2	2
		アクリルアミド	1	1	1	1	1	1
	水溶性モノマー(c)		0.75	0.75	0.15	0.75	0.75	2.50
	重合開始剤の種類*		ACVA	ACVA	APS	ACVA	ACVA	ACVA
架橋剤添加量** (重量部)		5.0	5.0	5.0	0.75	12.5	5.0	
顕微鏡観察結果 (個)		0	0	0	0	0	0	
裏面研削中の水浸入 (枚数)	2mm未満	0	0	0	0	0	2	
	2mm以上	0	0	0	0	0	0	
異物付着量 (個/4インチ)		12	14	11	12	13	13	
ESCAによる 分析結果C/Si比	水接触なし	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	
	水接触あり	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	
粘着力 (g/25mm)		220	210	200	350	100	220	

注> \*印: APS: 過硫酸アンモニウム

ACVA: 4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド

\*\*印: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量

#### 【0071】比較例1

実施例1の水溶性モノマーの使用量を3.5重量部とし、アクリル酸ブチルの使用量を70.5重量部とした以外は、全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた主剤エマルジョン中の粘着剤ポリマー粒子の平均粒径は160nmであった。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0072】比較例2

実施例3の水溶性モノマーの使用量を0.08重量部とし、アクリル酸ブチルの使用量を73.92重量部とした以外は、全て実施例3と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた主剤エマルジョン中の粘着剤ポリマー粒子の平均粒径は190nmであった。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた

結果を〔表2〕に示す。

#### 【0073】比較例3

実施例1のアジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、ケミタイトPZ-33〕の添加量を0重量部とした以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0074】比較例4

実施例1のアジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、ケミタイトPZ-33〕の添加量を7重量部とした以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムを用いて、実施例1と同様にして半導体ウエハの裏面研削及び該ウエハのダイシングを行って半導体チップを製造した。得られた粘着フィルムの各種特性、および、得られたチップ表面の汚染状況等を実施例1と同様にして評価した。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0075】

〔表2〕

			比較例			
			1	2	3	4
ポリマー組成 (重量部)	主モノマー(a)	アクリル酸ブチル	70.50	73.92	73.25	73.25
		メタクリル酸メチル	14	14	14	14
	モノマー(b)	メタクリル酸2-ヒドロキシエチル	9	9	9	9
		メタクリル酸	2	2	2	2
		アクリルアミド	1	1	1	1
	水溶性モノマー(c)		3.50	0.08	0.75	0.75
	重合開始剤の種類*		ACVA	APS	ACVA	ACVA
架橋剤添加量** (重量部)		5.0	5.0	0	17.5	
顕微鏡観察結果 (個)		0	0	5	0	
裏面研削中の水浸入 (枚数)	2mm 未満	4	0	0	5	
	2mm 以上	3	0	0	4	
異物付着量 (個/4インチ)		15	14	28	16	
ESCAによる 分析結果C/Si比	水接触なし	0.13	0.13	0.15	0.13	
	水接触あり	0.10	0.13	0.11	0.10	
粘着力 (g/25mm)		220	220	500	50	

注> \*印: APS: 過硫酸アンモニウム

ACVA: 4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド

\*\*印: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量

【0076】

【発明の効果】本発明は、水溶性モノマーを共重合させた粘着剤ポリマーを架橋剤により架橋した粘着剤層を持つことを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの加工方法である。

本発明によれば、半導体ウエハおよび得られたチップの表面を汚染することなく、裏面研削、ダイシング等の半導体ウエハの加工を行うことができる。もし粘着フィルムの粘着剤層に起因する僅かな汚染が生じたとしても、ダイシング時の冷却水との接触で簡単に除去できる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H01L 21/304

識別記号

321

庁内整理番号

F I

H01L 21/304

技術表示箇所

321 B

(72) 発明者 片岡 真

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 山森 稔男

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 藤井 靖子

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井東圧化学株式会社内